การแพ้แมลงกินได้

Edible insects allergy

ดร.ลัดดา แสงเดือน วัฒนศิริธรรม (Dr. Ladda Sangduean Wattanasiritham)

ฝ่ายเคมีและกายภาพอาหาร (Department of Food Chemistry and Physics)
สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Institute of Food Research and Product Development)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Kasetsart University)

จุดเด่น

- แมลงกินได้ในประเทศไทย
- อาการแพ้หลังจากการบริโภคแมลงกินได้
- สารที่ทำให้เกิดการแพ้จากแมลงกินได้

Highlights

- Edible insects in Thailand
- Allergic symptoms after insect consumptions
- Allergens from edible insects

บทคัดย่อ

แมลงกินได้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนทางเลือกใหม่ในอนาคตมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประเทศไทยนิยมบริโภคแมลงกินได้ในบางพื้นที่ ปัจจุบันมีการบริโภคแพร่หลายมากขึ้น แมลงส่วนใหญ่ที่นำมาบริโภค ได้แก่ แมลงกินูน (จินูน) แมลงกุดจี่ แมลงดานา ตัวอ่อนผึ้ง มดแดง ตัวอ่อนของต่อ จิ้งโกร่ง จิ้งหรีด ตั๊กแตน แมลงกระชอน แมลงเหนี่ยง แมลงตับเต่า แมลงมัน แมลงเม่า แมลงค่อมทอง หนอนเยื่อไผ่ หนอนและดักแด้ไหม รูปแบบการนำมาบริโภคมีทั้งบริโภคทั้งตัวและแปรรูปเป็นส่วนผสมในอาหาร มีรายงานการแพ้จากการบริโภคแมลงกินได้ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ สารที่ทำให้เกิดอาการแพ้ส่วนใหญ่ ได้แก่ โทรโพไมโอซิน (tropomyosin) และอาร์จินีนไคเนส (arginine kinase) ซึ่งเป็นสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญในสัตว์น้ำมีเปลือก เนื่องจากจิ้งหรีดเป็นแมลงที่มีแนวโน้มการบริโภคสูงขึ้นทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ บทความนี้ได้รายงานการวิจัยเกี่ยวกับสารก่อภูมิแพ้ในจิ้งหรีดเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับงานวิจัยในอนาคต

คำสำคัญ : แมลงกินได้ อาการแพ้ สารก่อภูมิแพ้จากแมลงกินได้

Keywords : edible insects, allergic symptoms, allergens from edible insects

บทนำ

สภาวการณ์ของโลกปัจจุบันที่ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และจากปัญหาสภาพอากาศแปรปรวนจากภาวะเรือนกระจกทำให้มีปัญหาการผลิตอาหารไม่เพียงพอกับความต้องการบริโภค FAO คาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2050 ประชากรโลกจะเพิ่มมากขึ้นถึง 9,000 ล้านคน ซึ่งอาจเกิดปัญหาการขาดแคลนทั้งอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ จึงต้องแสวงหาแหล่งอาหารโปรตีนทดแทนเพื่อรองรับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต แมลงกินได้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนสำรองสำหรับประชากรของโลกที่เพิ่มขึ้นได้ โดยเฉพาะโปรตีนที่มีคุณภาพเนื่องจากแหล่งโปรตีนส่วนใหญ่นั้นมักจะเป็นปศุสัตว์หรือมาจากการเพาะปลูกที่ใช้เวลาและพื้นที่จำนวนมาก นอกจากนี้ แหล่งโปรตีนจากสัตว์ก็ยังมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนฮอร์โมน ยาปฏิชีวนะ และยาฆ่าแมลง โปรตีนที่ผลิตจากแมลง มีคุณค่าทางสารอาหารสูง สะอาด ปราศจากสารเคมี ใช้ทรัพยากรธรรมชาติน้อยมาก ทำให้ปริมาณของเสียต่ำและคุ้มค่าต่อการลงทุนเมื่อเทียบกับกระบวนการผลิตโปรตีนจากแหล่งอื่นประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีวัฒนธรรมการบริโภคแมลง และภาครัฐมีการส่งเสริมให้เลี้ยงแมลงเป็นสัตว์เศรษฐกิจมากว่า 20 ปีแล้ว ปัจจุบันคนไทยนิยมบริโภคแมลงทอด และในอนาคตมีแนวโน้มจะมีผลิตภัณฑ์แปรรูปจากแมลงเพื่อการบริโภคมากขึ้นทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ แมลงเป็นแหล่งของโปรตีนและสารอาหารสำคัญอีกหลายชนิด อย่างไรก็ตามแมลงที่นำมาบริโภคอาจปนเปื้อนสารอันตราย เช่น สารกำจัดศัตรูพืช สารก่อภูมิแพ้ และเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้นในการบริโภคแมลงต้องคำนึงถึงความปลอดภัย สำหรับผู้ที่มีประวัติการแพ้อาหารทะเล หรือการได้รับหรือสัมผัสสารก่อภูมิแพ้ซ้ำ ๆ อาจมีอาการแพ้ได้ ซึ่งมีรายงานการแพ้จากการบริโภคแมลงกินได้พบทั้งในประเทศและต่างประเทศ

การบริโภคแมลงกินได้

ประเทศที่นิยมบริโภคแมลง ได้แก่ เม็กซิโก บราซิล กานา ไทย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา ในประเทศไทยมีบางพื้นที่ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ที่มีการบริโภคแมลงมานานแล้ว ปัจจุบันเริ่มมีการบริโภคแมลงแพร่หลายมากขึ้น รายงานแมลงกินได้ในประเทศไทยพบประมาณ 154 ชนิด ซึ่งมีจำนวนมากกว่าที่นำมาบริโภคจริง ๆ แมลงที่คนไทยส่วนใหญ่รู้จักและนำมารับประทาน ได้แก่ แมลงกินูน (จินูน) (dung beetle) แมลงกุดจี่ แมลงดานา ตัวอ่อนผึ้ง มดแดง ตัวอ่อนของต่อ จิ้งโกร่ง จิ้งหรีด (cricket) ตั๊กแตน (grasshopper) แมลงกระชอน แมลงเหนี่ยง แมลงตับเต่า (ด้วงดิ่ง) แมลงมัน แมลงเม่า แมลงค่อมทอง หนอนเยื่อไผ่ (bamboo caterpillar) หนอนนก (tenebrio molitor) และดักแด้ไหม (silkworm pupa) วิธีนำมาบริโภค คือ การทอด ปิ้ง ย่าง คั่ว หมก อ่อม แกง ยำ และตำน้ำพริก (ทัศนีย์ และยุพา ม.ป.ป.) ยังมีผลิตภัณฑ์อาหารเกี่ยวกับแมลงอีกหลายรูปแบบ เช่น ซอสแมลง แยมแมลง แมลงผง ลูกอมแมลง แป้งทำขนม คุกกี้แมลง แมลงย่างรมควัน ช็อกโกแลตแมลง พาสต้าแมลง เครื่องดื่ม ผงแป้งจิ้งหรีดสำหรับเป็นส่วนผสมอาหาร โดยแมลงที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ได้แก่ จิ้งหรีด ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารจากแมลงแสดงดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 รูปแบบผลิตภัณฑ์อาหารจากแมลงกินได้
ที่มา : ดัดแปลงจาก ทัศนีย์ และยุพา (ม.ป.ป.)

แมลงเป็นแหล่งอาหารที่อุดมด้วยโปรตีน เมื่อเทียบคุณค่าทางอาหารกับเนื้อสัตว์บางชนิด พบว่าแมลงมีปริมาณโปรตีนประมาณร้อยละ 9.6-21.0 ต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด แสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งใกล้เคียงกับโปรตีนจากเนื้อไก่ วัว และหมู อยู่ที่ร้อยละ 20.8, 20.0 และ 14.1 ตามลำดับ นอกจากโปรตีนแล้วแมลงยังมีไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุอีกหลายชนิด ดังแสดงในตารางที่ 2 ถือได้ว่าแมลงกินได้เป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูง อย่างไรก็ดีการบริโภคแมลงต้องคำนึงถึงความปลอดภัย อาจมีสารพิษจากแมลงถ้าไม่ทำให้สุก หรือสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือยาฆ่าแมลงปนเปื้อน หรือเกิดการแพ้ในคนที่เป็นโรคภูมิแพ้ หรือคนที่ประวัติการแพ้อาหารจากการบริโภคเนื้อสัตว์ประเภท กุ้ง หอย ปู เป็นต้น

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของแมลงต่อน้ำหนักสด 100 กรัม

ชื่อแมลง	ความชื้น (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	สารประกอบจำพวกแป้งและน้ำตาล (กรัม)	กาก (กรัม)	เถ้า (กรัม)	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
แมลงกระชอน	71.2	15.4	6.3	1.7	2.7	2.7	125.1
แมลงกินูน	74.1	13.4	1.4	2.9	5.0	3.2	77.8
แมลงกุดจี่	68.4	17.2	4.3	0.2	7.0	2.9	108.3
จิโป่ม	73.3	12.8	5.7	2.6	3.1	2.5	112.9
จิ้งหรีด	71.4	12.9	5.5	5.1	3.0	2.1	121.5
แมลงดานา	63.2	19.8	8.3	2.1	5.0	1.6	162.3
ดักแด้ไหม	80.6	9.6	5.6	2.3	1.0	0.9	98.0
ตั๊กแตนเล็ก	61.1	20.6	6.1	3.9	4.0	4.3	152.9
ตั๊กแตนใหญ่	76.7	14.3	3.3	2.2	2.4	1.1	95.7
แมลงตับเต่า	61.2	21.0	7.1	0.3	7.6	2.8	149.1
มดแดง	74.0	13.9	3.5	2.9	4.0	1.7	98.7
ตัวเป้ง	66.1	12.7	12.5	4.9	2.8	1.0	182.9
ไข่มดแดง	81.9	7.0	3.2	6.5	0.8	0.6	82.8

ที่มา : กัณฑ์วีร์ (2542)

ตารางที่ 2 ปริมาณแร่ธาตุและวิตามินในแมลงกินได้ต่อน้ำหนักแมลงสด 100 กรัม

ชื่อแมลง	แร่ธาตุ					วิตามิน		
	แคลเซียม (มก.)	ฟอสฟอรัส (มก.)	เหล็ก (มก.)	โซเดียม (มก.)	โพแทสเซียม (มก.)	บี 1 (มก.)	บี 2 (มก.)	ไนอาซีน (มก.)
แมลงกระชอน	75.7	254.1	41.7	97.0	267.8	0.20	1.89	4.81
แมลงกินูน	22.6	207.0	6.0	464.8	462.7	0.29	1.19	3.99
แมลงกุดจี่	30.9	157.9	7.7	292.6	287.6	0.19	1.09	3.44
จิโป่ม	88.2	163.4	14.4	56.5	276.6	0.26	1.78	2.31
จิ้งหรีด	75.8	185.3	9.5	86.7	305.5	0.36	1.91	3.10
แมลงดานา	43.5	225.5	13.6	83.5	191.7	0.09	1.50	3.90
ดักแด้ไหม	41.7	155.4	1.8	13.6	138.7	0.12	1.05	0.86
ตั๊กแตนเล็ก	35.2	238.4	5.0	266.8	237.4	0.23	1.86	4.64
ตั๊กแตนใหญ่	27.5	150.2	3.0	32.0	217.4	0.19	0.57	6.67
แมลงตับเต่า	36.7	204.8	6.5	61.5	197.9	0.31	3.51	6.85
มดแดง	47.8	206.0	5.7	56.2	221.8	0.24	0.88	3.38
ตัวเป้ง	23.1	172.7	3.0	50.9	168.1	0.33	0.71	3.32
ไข่มดแดง	8.4	113.4	4.1	28.0	96.3	0.15	0.19	0.92

ที่มา : กัณฑ์วีร์ (2542)

อาการแพ้จากการบริโภคแมลง

รายงานวิจัยเกี่ยวกับการแพ้จากการบริโภคแมลง มีทั้งที่มีอาการแพ้เล็กน้อยจนถึงมีอาการแพ้แบบรุนแรงหรืออนาฟัยแลกซิส (anaphylaxis) ซึ่งเป็นอาการแพ้แบบฉับพลันที่เกิดขึ้นมากกว่า 1 ระบบของร่างกายในเวลาเดียวกันหรือไล่เลี่ยกันและมีอาการรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้ โดยมากมักเกิดภายใน 5-30 นาทีหลังจากได้รับสารก่อภูมิแพ้ หรือไม่เกิน 2 ชั่วโมงหลังได้รับสารก่อภูมิแพ้ ระบบของร่างกายที่แสดงอาการแพ้หลัก ๆ มี 4 ระบบ คือ

- ระบบผิวหนังและเยื่อบุ เช่น อาการคัน ตัวแดง ผื่นลมพิษ ปากบวม หน้าบวม
- ระบบทางเดินหายใจ เช่น อาการหอบเหนื่อย หายใจมีเสียงวีด หลอดลมตีบ คัดจมูก
- ระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น อาการเวียนศีรษะ วูบ หมดสติ ความดันต่ำ
- ระบบทางเดินอาหาร เช่น อาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ถ่ายเหลว

การเกิดอนาฟัยแลกซิสอาจเป็นที่ 2 ระบบใด ๆ ก็ได้ หรือเป็นทุกระบบ (โรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชการุณย์, 2561) จากงานวิจัยพบหญิงชาวอินเดีย อายุ 29 ปี มีอาการเป็นลมพิษ เจ็บแปลบ และหายใจไม่ออก หลังจากการบริโภคจิ้งหรีด (Pier and Lomas, 2017) ส่วนแมลงที่บริโภคมากที่สุดในประเทศจีนคือ ดักแด้ไหม บริโภคโดยการทอด ต้ม หรือเป็นผง ในแต่ละปีมีรายงานผู้ป่วยมากกว่า 1,000 ราย มีอาการอนาฟัยแลกซิส หลังจากบริโภคดักแด้ไหม และ 50 คน มีอาการแพ้ที่รุนแรงต้องเข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉิน ผู้ป่วย 14 คน มีและรู้สึกคันที่ปากและหน้า โดยเป็นผู้ป่วยชาวจีน 13 ราย และ 1 ราย เป็นชายชาวฝรั่งเศสที่มาเที่ยวประเทศจีนซึ่งรับประทานดักแด้ไหมทอดน้ำมันเป็นครั้งแรก (Ji *et al.*, 2008) Pener (2014) รายงานอาการแพ้อย่างรุนแรงจากบริโภคตั๊กแตนทอดและจิ้งหรีดในประเทศไทยและจีน ในปี พ.ศ. 2563 Chomchai และคณะ (2020) จากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ประเมินความชุกและความสัมพันธ์ระหว่างโรคภูมิแพ้กับอาการแพ้หลังจากการบริโภคแมลง จากการสอบถามผู้บริโภคแมลง 140 คน พบว่า 114 คน (ร้อยละ 81.4) ไม่มีอาการหลังจากกินแมลง ในขณะที่ผู้เข้าร่วม 26 คน มีอาการ โดย 18 คน แจ้งด้วยตนเองว่ามีอาการแพ้ อาการที่ได้รับรายงาน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อาการหลังการบริโภคแมลง (ผู้เข้าร่วม 140 คน)

ลักษณะอาการ	**จำนวนผู้ที่มีอาการ** (คน (%))
ผู้เข้าร่วมที่มีอาการแพ้	18 (12.9)
อาการ	
ผื่นผิวหนังและอาการคัน	14 (10.0)
หายใจมีเสียงหวีดหรือหายใจลำบาก	6 (4.3)
เยื่อบุตาอักเสบ	22 (15.7)
อาเจียน	14 (10.0)
เป็นลม	2 (1.4)
ปวดศีรษะและเวียนศีรษะ	18 (12.9)
ความดันเลือดต่ำ	2 (1.4)
ระยะเวลาของอาการ	
น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	2 (11.1)
2-3 ชั่วโมง	6 (33.3)
0.5 วัน	4 (22.2)
1 วัน	3 (16.7)
มากกว่า 1 วัน	3 (16.7)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Chomchai *et al*. (2020)

แมลงที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาการแพ้ ได้แก่ ดักแด้ไหม ตั๊กแตน จิ้งหรีด และหนอนไม้ไผ่ ซึ่งพบว่าอาการแพ้หลังบริโภคแมลงมีความสัมพันธ์กับผู้ที่มีประวัติการแพ้เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ภูมิแพ้ผิวหนังและแพ้อาหารทะเล คนส่วนใหญ่ที่กินแมลงกินได้อาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการแพ้ต่ำถึงไม่มีเลย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากไม่มีประวัติการแพ้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากความไวสามารถเกิดขึ้นได้จากการสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้ซ้ำ ๆ จึงควรรับประทานแมลงด้วยความระมัดระวังเมื่อนำมาประกอบอาหาร

สารที่ทำให้เกิดการแพ้

สารก่อภูมิแพ้ในอาหาร ส่วนใหญ่เป็นโปรตีนที่ทั้งจากพืชหรือสัตว์ที่ละลายน้ำได้ น้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 3-160 kDa ส่วนมากมีน้ำหนักโมเลกุลระหว่าง 20-70 kDa (Picareillo *et al*., 2011) โปรตีนเหล่านี้เป็นโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ เช่น อาร์จินีนไคเนส (arginine kinase, AK) หรือ โปรตีนโครงสร้าง เช่น โทรโพไมโอซิน (tropomyosin, TM) Jenkins และคณะ (2007) รายงานว่า สารก่อภูมิแพ้ในอาหารที่มาจากสัตว์สามารถจำแนกได้เป็นโปรตีนหลัก 3 กลุ่ม (family) และโปรตีนรอง 14 กลุ่ม โปรตีนหลักสำคัญ ได้แก่ โทรโพไมโอซินโปรตีน EF-hand และเคซีน (casein) โปรตีนรอง ได้แก่ เค-เคซีน (κ-casein) ลิโพแคลลิน (lipocalin) ซีรัมอัลบูมิน (serum albumin) ซีไทพ์ไลโซไซม์ (c-type lysozyme) ทรานส์เฟอริน (transferrin) อิมมูโนกลอบูลิน (immunoglobulin) อาร์จินีนไคเนส เซอพิน (serpin) โอโวมูซิน (ovomucin) วิโทเจลลิน-เอน (vitogellin N) สารยับยั้งเคซอล (Kazal

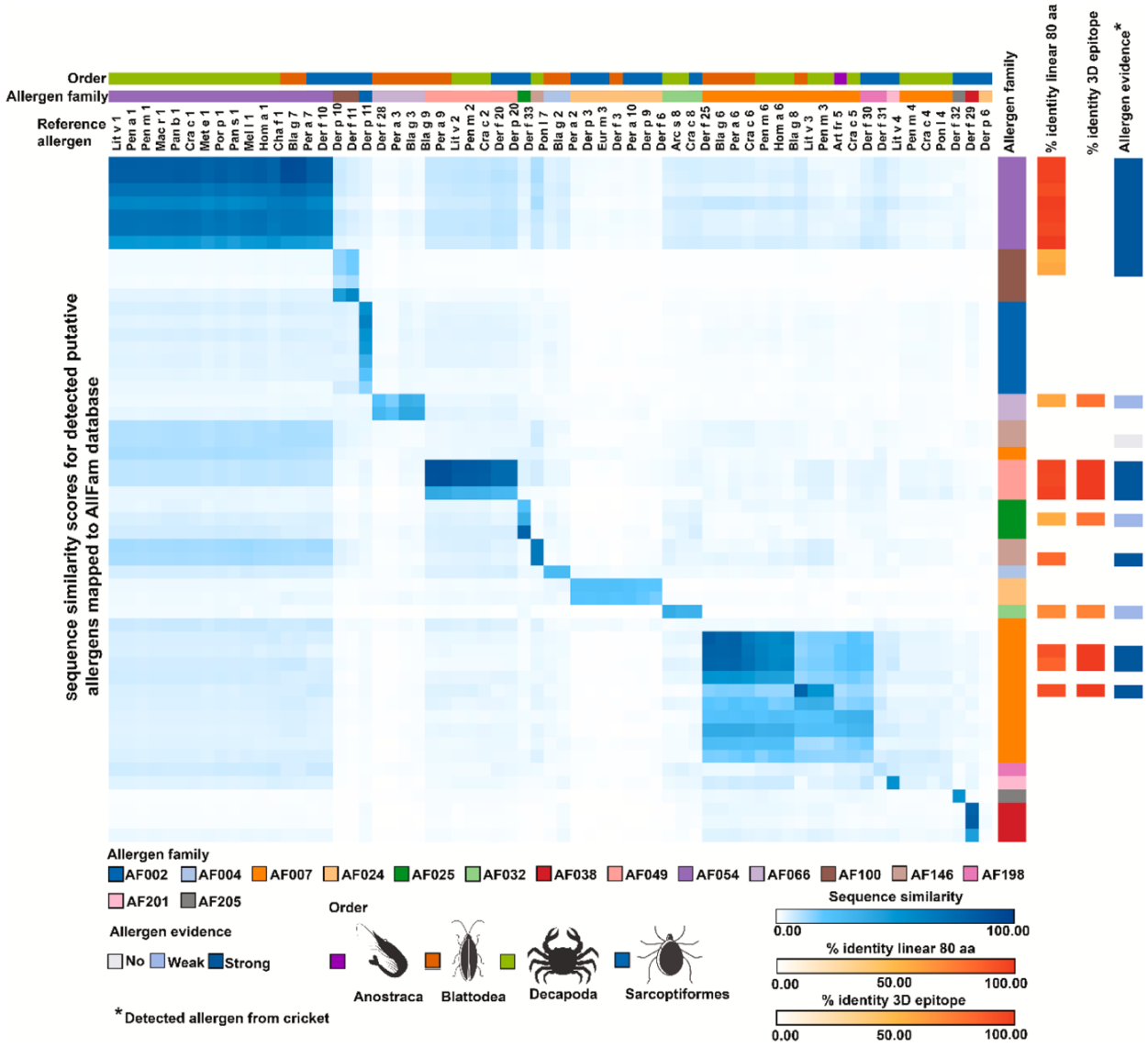
inhibitor) ไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำมาก (very low-density lipoprotein) ตับอ่อนวัวคูนิทซ์ (Kunitz bovine pancreatic) สารยับยั้งทริปซิน (trypsin inhibitor) และไมโอซินเทล (myosin tail)

TM เป็นโปรตีนที่พบมากในอาณาจักรสัตว์ (animal kingdom) พบได้ในเซลล์ยูคาริโอตเกือบทั้งหมดเป็นโปรตีนกล้ามเนื้อและไม่ใช่กล้ามเนื้อ อย่างไรก็ดีมีเพียง TM จากสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเท่านั้นที่เป็นสารก่อภูมิแพ้ ลำดับของกรดอะมิโนของ TM จากสัตว์ขาปล้อง (Arthropods) มีรายงานในฐานข้อมูล (data base) แล้วได้แก่ สัตว์น้ำมีเปลือก (shellfish) แมลงบางชนิด (ไรฝุ่น แมลงสาบเยอรมัน อเมริกา) (Shafique *et al*., 2012) TM เป็นสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญในกุ้งและหอยแครง โปรตีนนี้มีหลายไอโซฟอร์ม พบในเนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อ โดยจำแนกได้จากสัตว์จำพวกครัสเตเชียน (crustacean) หรือสัตว์น้ำมีเปลือกหลายชนิด เช่น กุ้ง กั้ง และปู ตลอดจนกลุ่มของหอย และปลาหมึก ลักษณะโครงสร้างของ TM โดยเฉพาะในกุ้งมีการศึกษาอย่างละเอียด ส่วนสัตว์กลุ่มหอย (mollusk) และแมลงมีการศึกษายังไม่มาก (Pedrosa *et al*., 2014) โครงสร้าง TM แตกต่างกันในสัตว์แต่ละสปีชีส์แต่มีความคล้ายคลึงกันในสัตว์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน (Lopata *et al.,* 2010) TM จัดเป็นสารก่อภูมิแพ้หลักในสัตว์น้ำมีเปลือก สารก่อภูมิแพ้อื่นที่พบ ได้แก่ AK ไมโอซินไลท์เชน (myosin light chain) และซาโครพลาสมิกแคลเซียมไบน์ดิ้งโปรตีน (sarcoplasmic calcium binding protein) ตัวอย่างสารก่อภูมิแพ้จากสัตว์น้ำมีเปลือก และหอยที่ได้ขึ้นทะเบียนกับ IUIS (International Union of Immunological Societies) แสดงดังตารางที่ 4

โปรตีนสารก่อภูมิแพ้จะมีโครงสร้างคล้ายคลึงกัน (homologous protein allergen) ในสัตว์กลุ่มเดียวกันหรือกลุ่มใกล้เคียงกัน เช่น โปรตีน TM ของกุ้งลอบส์เตอร์ (Hom a1 และ Pan s1) ปู (Cha f1) และกุ้ง (Met e1) มีความเหมือนกันร้อยละ 98 การที่สารก่อภูมิแพ้มีโครงสร้างโปรตีนเหมือนหรือคล้ายคลึงกันทำให้การเกิดแพ้ข้าม (cross-reactivity) ได้ โดยในผู้แพ้กุ้งลอบส์เตอร์ จะมีโอกาสแพ้ปูได้ จากการศึกษาในผู้ป่วยที่แพ้ TM จากอาหารทะเลทั้งสัตว์น้ำมีเปลือกและหอยมีการแพ้ข้ามได้ การแพ้สัตว์น้ำมีเปลือกร่วมกับสารก่อภูมิแพ้ชนิดอื่น ๆ โดยเฉพาะสารก่อภูมิแพ้ระบบทางเดินหายใจจากกลุ่มแมลง เช่น ไรฝุ่นและแมลงสาบ เนื่องจากทั้งหมดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรพอด สารก่อภูมิแพ้จึงมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน พบว่า TM ของสัตว์น้ำมีเปลือกคล้ายกับสารก่อภูมิแพ้ในแมลงสาบ (Per a7 และ Blag7) และไรฝุ่น (Derp10 และ Derf 10) สูงถึงร้อยละ 84 นำมาสู่ความเห็นเรื่องการเกิดการแพ้ร่วมกันที่เรียกว่า “mite-crustaceans-mollusc syndrome” โดยเชื่อว่าผู้ป่วยเริ่มจากอาการไวต่อสารก่อภูมิแพ้จากไรฝุ่นโดยเกิดจากการสูดดมในอากาศก่อน และต่อมาเมื่อรับประทานอาหารกลุ่มสัตว์น้ำมีเปลือกจึงเกิดการแพ้ได้ (มงคล 2559)

Bose และคณะ (2021) สกัดโปรตีนจากจิ้งหรีดเพื่อระบุสารก่อภูมิแพ้ เปรียบเทียบกับแมลงและสัตว์น้ำมีเปลือก ซึ่งอยู่ในกลุ่มอาร์โทรพอดเหมือนกัน และใช้เป็นโปรตีนสารก่อภูมิแพ้อ้างอิงจากฐานข้อมูล AllFam ผลการศึกษาแสดงดังรูปที่ 2 เป็นแผนภาพความหนาแน่นแสดงคะแนนความคล้ายคลึงกันของสารก่อภูมิแพ้อ้างอิง 73 ชนิด (คอลัมน์) กับสารสกัดโปรตีนจากจิ้งหรีด (แถว) สารก่อภูมิแพ้อ้างอิงประกอบด้วย สารก่อภูมิแพ้จากกลุ่มของแมลงกินได้และแมลงที่ก่อให้เกิดการแพ้ทางการหายใจและกลุ่มสัตว์จำพวกครัสเตเชียนจากฐานข้อมูล AllFam ด้านบนแผนภาพ สารก่อภูมิแพ้อ้างอิงจัดประเภทตามลำดับ (order) แมลง (อนุกรมวิธาน) และกลุ่มสารก่อภูมิแพ้อ้างอิง AF (ฐานข้อมูล AllFam) โดยใช้ระบบการตั้งชื่อสารก่อภูมิแพ้ของ IUIS ทางด้านขวา

ของแผนภาพ คือสารก่อภูมิแพ้จากจิ้งหรีดที่ตรวจพบโดย LC-MS จำแนกตามกลุ่มของสารก่อภูมิแพ้ วิเคราะห์ความเหมือนหรือคล้ายคลึงโดยใช้ซอฟต์แวร์ AllerCatPro เปอร์เซ็นต์ความเหมือนกันแสดงผลลัพธ์เป็นลำดับของกรดอะมิโน 80 ชนิดและ 3D เอพิโทป (3D epitope) แสดงเป็นคอลัมน์ด้านซ้ายมือ จากการศึกษาพบว่า สารก่อภูมิแพ้จากจิ้งหรีด 52 ชนิด เป็นสารก่อภูมิแพ้จาก 15 กลุ่ม พบมากที่สุดในกลุ่ม AF007: E/F hand family protein (15 ลำดับ) AF054 : TM (7 ลำดับ) และ AF002 : heat shock protein Hsp70 (7 ลำดับ) ทั้ง TM และ EF hand proteins เป็นสารก่อภูมิแพ้ที่พบในสัตว์น้ำมีเปลือก แมลง และไร ในขณะที่สารก่อภูมิแพ้ AF002 ตรวจพบในไรบ้านเท่านั้น นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่า ลำดับกรดอะมิโนของโปรตีนจากจิ้งหรีด กลุ่ม AF049 (AK) AF146 (troponin I และ T) และ AF032 (triosphosphate isomerase มีความคล้ายคลึงกับสารก่อภูมิแพ้ของกุ้ง ปูและแมลงสาบ ดังนั้นผู้ที่แพ้กุ้ง ปู และแมลงสาบอาจมีอาการแพ้จากการบริโภคจิ้งหรีดได้



รูปที่ 2 ความหลากหลายของโปรตีนสารก่อภูมิแพ้จากจิ้งหรีด (cricket) และสัตว์กลุ่มครัสเตเชียน
ที่มา : Bose *et al*. (2021)

ตารางที่ 4 สารก่อภูมิแพ้จากสัตว์น้ำมีเปลือกที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ IUIS แบ่งตามกลุ่ม ชื่อสารก่อภูมิแพ้ ชื่อทั่วไป และชื่อวิทยาศาสตร์

Shellfish Species					
		Allergen Name	Common name	Scientific name	Allergen
Crustacea	Prawns	Cra c 1	North Sea shrimp	*Crangon crangon*	Tropomyosin
		Lit v 1	Vannamei prawn	*Litopenaeus vannamei*	Tropomyosin
		Mac r 1	Giant freshwater prawn	*Macrobrachium rosenbergii*	Tropomyosin
		Met e 1	Greasyback shrimp	*Metapenaeus ensis*	Tropomyosin
		Pan b 1	Northern shrimp	*Pandalus borealis*	Tropomyosin
		Pen a 1	Northern brown shrimp	*Penaeus aztecus*	Tropomyosin
		Pen i 1	Indian prawn	*Penaeus indicus*	Tropomyosin
		Pen m 1	Black Tiger prawn	*Penaeus monodon*	Tropomyosin
	Crabs	Cha f 1	Swimmer crab	*Charybdis feriatus*	Tropomyosin
		Por p 1	Blue Swimmer crab	*Portunus pelagicus*	Tropomyosin
	Lobsters	Hom a 1	American lobster	*Homarus americanus*	Tropomyosin
		Pan s 1	Spiny lobster	*Panulirus stimpsoni*	Tropomyosin
Mollusca	Gastropods	Hel as 1	Brown garden snail	*Helix aspersa*	Tropomyosin
	Cephalopods	Tod p 1	Squid	*Todarodes pacificus*	Tropomyosin

ตารางที่ 4 สารก่อภูมิแพ้จากสัตว์น้ำมีเปลือกที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ IUIS แบ่งตามกลุ่ม ชื่อสารก่อภูมิแพ้ ชื่อทั่วไปและชื่อวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

Shellfish Species					
		Allergen Name	Common name	Scientific name	Allergen
Crustacea	Prawns	Arc s 8	Crustacean species	*Archaeopotamobius sibiriensis*	Triosephosphate isomerase
		Art fr 5	Brine shrimp	*Artemia franciscana*	Myosin, light chain 1
		Cra c 2	North Sea shrimp	*Crangon crangon*	Arginine Kinase
		Cra c 4			Sarcoplasmic calcium-binding protein
		Cra c 5			Myosin, light chain 1
		Cra c 5			Troponin C
		Cra c 8			Triosephosphate isomerase
		Lit v 2	Vannamei prawn	*Litopenaeus vannamei*	Arginine kinase
		Lit v 3			Myosin, light chain 2
		Lit v 4			Sarcoplasmic calcium-binding protein
		Pen m 2	Black Tiger prawn	*Penaeus monodon*	Arginine kinase
		Pen m 3			Myosin light chain- 2
		Pen m 4			Sarcoplasmic calcium-binding protein
		Pen m 6			Troponin C
	Lobsters	Hom a 3	American lobster	*Homarus americanus*	Myosin light chain 2
		Hom a 6			Troponin C
		Pon l 4	Narrow-clawed crayfish	*Pontastacus leptodactylus*	Sarcoplasmic calcium-binding protein
		Pon l 6			Troponin I
Mollusca	Gastropods	Hal m 1	South African abalone	*Haliotis midae*	unknown

ที่มา : Koeberl (2015)

Liu และคณะ (2009) ระบุว่า AK จากหนอนไหมเป็นสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญ เอนไซม์นี้เกิดการแพ้ข้ามกับ AK ของแมลงสาบ และสารก่อภูมิแพ้อื่น ๆ ในสัตว์จำพวกหอย

นอกจากโปรตีนดังกล่าวข้างต้นแล้ว ฮีสตามีนเป็นสารอีกชนิดหนึ่งที่อาจที่ให้เกิดการแพ้ได้ โดยฮีสตามีนเป็นเอมีนชนิดหนึ่งมีคุณสมบัติที่ทนความร้อน ได้สามารถผลิตได้จากแบคทีเรียบางชนิดโดยจะเปลี่ยน “ฮิสทิดีน” ซึ่งเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่งไปเป็น “ฮีสตามีน” การบริโภคแมลงที่ไม่สะอาดมีการปนเปื้อนแบคทีเรียในปริมาณสูงจะสร้างฮีสตามีนทำให้ไปเพิ่มฮีสตามีนในร่างกายถ้ามีปริมาณสูงมากเกินอาจส่งผลให้เกิดอาการแพ้ได้ โดยเฉพาะผู้ที่มีอาการโรคภูมิแพ้ แต่ถ้าร่างกายสามารถทำลายได้ไม่เป็นอันตรายก็จะไม่เกิดการแพ้

บทสรุป

แมลงกินได้เป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประเทศไทยนิยมบริโภคแมลงมาช้านานและมีแนวโน้มนิยมบริโภคกันมากขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ มักบริโภคในรูปแบบที่เป็นแมลงทั้งตัว และเริ่มมีการนำมาแปรรูปเป็นส่วนผสมอาหารมากขึ้น มีรายงานการแพ้จากการบริโภคแมลงทั้งในประเทศและต่างประเทศในหลายกรณี ซึ่งมีทั้งอาการแพ้เล็กน้อยจนถึงขั้นแพ้รุนแรง สารก่อภูมิแพ้ในแมลงกินได้ส่วนใหญ่มาจากโปรตีน ได้แก่ TM และ AK ซึ่งเป็นสารก่อภูมิแพ้ที่พบในสัตว์น้ำมีเปลือก จากการศึกษาสารก่อภูมิแพ้ในจิ้งหรีดพบว่า มีโครงสร้างลำดับของกรดอะมิโนคล้ายคลึงกันกับสารก่อภูมิแพ้ในสัตว์น้ำมีเปลือกและแมลงสาบ

เอกสารอ้างอิง

กัณฑ์วีร์ วิวัฒน์พาณิชย์. 2542. แมลงอาหารมนุษย์ในอนาคต. สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพมหานคร.

ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และ ยุพา หาญบุญทรง. ม.ป.ป. ความสำคัญชนิดและคุณค่าทางโภชนาการของแมลงกินได้. https://home.kku.ac.th/orip2/orip_main/attach/knowledge_1407230024_bug%20nutrition.pdf [1 พฤศจิกายน 2564].

มงคล เหล่าอารยะ. 2559. การแพ้อาหารทะเล. เชียงใหม่เวชสาร. 55(2) : 81-93.

โรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชการุณย์. 2561. โรคภูมิแพ้ รับมืออย่างไร ? เมื่อมีอาการรุนแรง (Anaphylaxis). https://www.siphhospital.com/th/news/article/share/832/Anaphylaxis [5 พฤศจิกายน 2564].

Bose U, Broadbent JA, Juhász A, Karnaneedi S, Johnston EB, Stockwell S, Byrne K, Limviphuvadh V, Maurer-Stroh S, Lopata AL, Colgrave ML. 2021. Protein Extraction Protocols for Optimal Proteome Measurement and Arginine Kinase Quantitation from *Cricket Acheta Domesticus* for Food Safety Assessment. Food Chem. 348 : 129110.

Chomchai S, Laoraksa P, Virojvatanakul P, Boonratana P and Chomchai C. 2020. Prevalence and cluster effect of self-reported allergic reactions among insect consumers. Asian Pac J Allergy Immunol. 38 : 40-46.

Jenkins JA, Breiteneder H and Mills EC. 2007. Evolutionary Distance from Human Homologs Reflects Allergenicity of Animal Food Proteins. J Allergy Clin Immunol. 120(6) : 1399-1405.

Ji KM, Zhan ZK, Chen JJ and Liu ZG. 2008. Anaphylactic shock caused by silkworm pupa consumption in china. Allergy 63 : 1407-1408.

Koeberl M. 2015. Identification and quantification of allergenic tropomyosin from shellfish. PhD thesis, James Cook University. http://researchonline.jcu.edu.au/45960/ [5 พฤศจิกายน 2564].

Liu Z, Xia L, Wu Y, Xia Q, Chen J and Roux KH. 2009. Identi!cation and char- acterization of an arginine kinase as a major allergen from silkworm (*Bombyx mori*) larvae. International Archives of Allergy and Immunology. 150 : 8-14.

Lopata AL, O’Hehir RE and Lehrer SB. 2010. Shellfish allergy. Clin Exp Allergy; 40 : 850-858.

Pedrosa M, Boyano-Martinez T, Garcia-Ara C and Quirce S. 2014. Shellfish Allergy : a Comprehen- sive Review. Clin Rev Allergy Immunol May 29. [Epub ahead of print].

Pener MP. 2014. Allergy to locusts and acridid grasshoppers: A review. J Orthop-tera Res. 23 : 59–67.

Picareillo G, Mamone G, Addeo F and Ferranti P. 2011 The Frontiers of Spectrometry-Based Techniques in Food Allergenomics. J Chromatogr A. 1218 (42) 7386-7398.

Pier and Lomas. 2017. Poster Sessions / Ann Allergy Asthma Immunol 119 : S17-S96.

Shafique RH, Phil M, Inam M, Ismail M and Chaudhary FR. 2012. Group 10 allergens (tropomyosins) from house-dust mites may cause covariation of sensitization to allergens from other invertebrates. Fall 3(2) : 74-90.